



B

PTO/SB/21 (05-03)

Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/092,202	
	Filing Date	03/04/02	
	First Named Inventor	Chih Chiang Chang	
	Art Unit	2877	
	Examiner Name	MOONEY, MICHAEL P	
Total Number of Pages in This Submission	22	Attorney Docket Number	

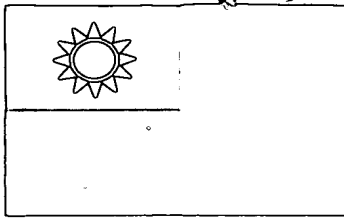
ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Wei Te Chung Foxconn International, Inc.
Signature	
Date	2/27/02

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING	
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.	
Typed or printed name	Wei Te Chung
Signature	
Date	2/27/02

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450/Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2001 年 11 月 30 日  
Application Date

申 請 案 號：090220803  
Application No.

申 請 人：鴻海精密工業股份有限公司  
Applicant(s)

局 長

Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 3 月 4 日  
Issue Date

發文字號：09111003212  
Serial No.

申請日期：90.11.30

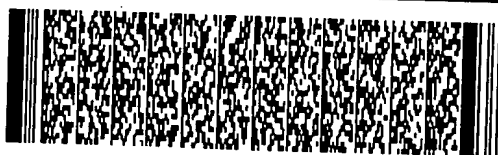
案號：90&gt;&gt;0803

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 新型專利說明書

一、 新型名稱	中文	可調式光衰減器
	英文	
二、 創作人	姓名 (中文)	1. 張智強
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣土城市自由街二號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 鴻海精密工業股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣土城市自由街二號
	代表人 姓名 (中文)	1. 郭台銘
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文創作摘要 (創作之名稱：可調式光衰减器)

一種可調式光衰减器包括一第一稜鏡、一第二稜鏡、一第三稜鏡、一第四稜鏡及一遮擋板。該四稜鏡均具有二不平行之相對面，且該四稜鏡順序排列於通過該光衰减器之光束之光路中，該遮擋板置於第二稜鏡與第三稜鏡之間，其係可阻擋該光束之部份光，藉由調節該遮擋板之位置可實現光功率之可變衰减。

英文創作摘要 (創作之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

## 五、創作說明 (1)

### 【創作領域】

本創作係關於一種可調式光衰減器，尤其係關於一種藉由可移動之遮擋板以阻擋部份光功率之可調式光衰減器。

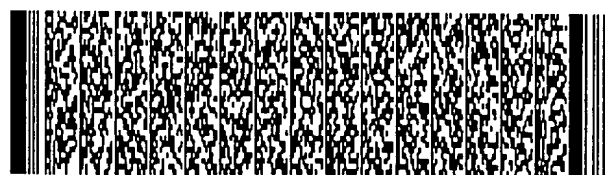
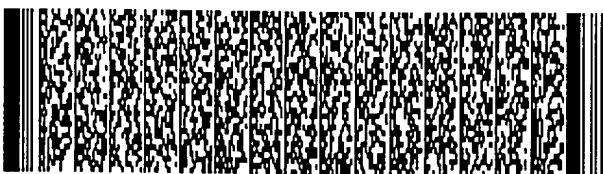
### 【創作背景】

光衰減器係隨著光通訊產業發展而出現之一重要光被動元件，其可依用戶要求衰減系統之光訊號功率，可用於光通訊線路及系統之評估、研究、調整及校正等方面。因應寬帶光通訊網路，尤其係全光網路之發展，光衰減器之市場需求增長較快，與連接器、耦合器及隔離器等共同構成光通訊領域之基本光學器件。

光衰減器可分為固定式光衰減器及可調式光衰減器兩類。一般可調式光衰減器係使高功率之光訊號通過部份透光之濾光片，或採用衰減片來阻擋部份光訊號，或改變輸入光纖與輸出光纖之間之相對位置，或藉由部份光吸收裝置逐漸減弱光訊號之強度，從而達成光訊號衰減程度可調之目的。

一種習知可調式光衰減器係橫向位移型光衰減器，其採用兩內設光纖之插針，藉由調整該兩插針之橫向位置，亦即調整光纖纖芯間之橫向錯位以達到光訊號能量衰減之目的。惟，由於光纖出射之光束直徑較小，故，該可調式光衰減器之衰減量調節非常麻煩及困難，且其衰減精度低。

又一種習知可調式光衰減器可參閱美國專利第



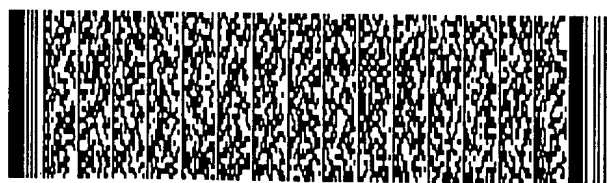
## 五、創作說明 (2)

4,591,231 號，該可調式光衰減器藉由旋轉該裝有複數不同衰減量之衰減片的衰減圓盤獲得複數不同之衰減量。惟，該可調式光衰減器為步進式可調式光衰減器，其可調衰減範圍較小，且會受到內部反射及折射的影響，因此導致訊號噪音過高，從而影響該衰減器之性能。

再一種習知可調式光衰減器可參閱美國專利第 4,989,938 號(第一圖參照)，該可調式光衰減器 100 包括一殼體 150，該殼體 150 進一步收容第一光纖連接器 140、第一光學透鏡 160、第一光纖 180、與第一光學透鏡 160 分隔之第二光學透鏡 200、第二光纖連接器 220、第二光纖 240、一濾光片 260 及一驅動裝置 280。該濾光片 260 之光吸收密度沿其長度方向呈梯度變化。該濾光片 260 置於光學透鏡 160 及 200 之間，並與該透鏡之光軸垂直，且連接至驅動裝置 280。該濾光片 260 及該光學透鏡 160 及 200 還進一步鍍抗反射膜以提高回波損耗。

由於該濾光片 260 之光吸收密度沿其長度方向呈梯度變化，因此藉由驅動裝置 280 於垂直方向移動濾光片 260 可使濾光片 260 之不同光吸收密度區域位於二光學透鏡 160 及 200 之間，該不同光吸收密度區域傳送及吸收不同之光能量，因此在光學透鏡 160 及 200 之間提供連續可變之濾光片，從而使通過該裝置之光訊號可得到不同程度之衰減。惟，濾光片及光學透鏡之抗反射膜之設計及製造技術較高，且濾光片之價格昂貴，故，該衰減器之成本較高。

有鑑於此，提供一種可調衰減範圍較大、回波損耗



### 五、創作說明 (3)

高、結構簡單、操作便捷及節省成本之可調式光衰減器實為必要。

#### 【創作目的】

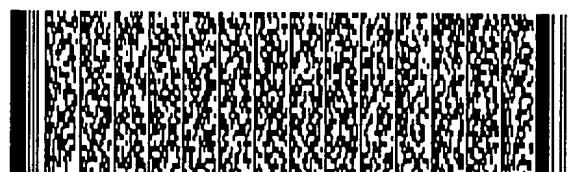
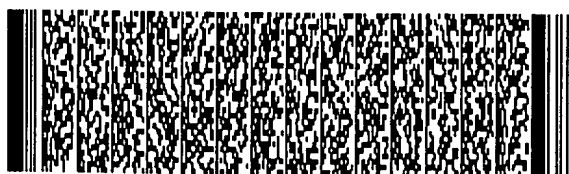
本創作之目的在於提供一種可調式光衰減器，其可調衰減範圍較大、回波損耗較高且結構簡單、操作便捷及成本低。

#### 【創作特徵】

本創作可調式光衰減器包括一第一稜鏡、一第二稜鏡、一第三稜鏡、一第四稜鏡及一遮擋板。該四稜鏡均具有二不平行之相對面，且該四稜鏡順序排列於通過該光衰減器之光束之光路中，該遮擋板置於第二稜鏡與第三稜鏡之間，其係可阻擋該光束之部份光，藉由調節該遮擋板之位置可實現光功率之可變衰減。

#### 【較佳實施例】

請參閱第二圖至第四圖，本創作可調式光衰減器包括一衰減裝置11、一底座12、一第一準直器13及一第二準直器14。該衰減裝置11進一步包括一第一稜鏡111、一第二稜鏡112、一第三稜鏡113、一第四稜鏡114、一載體115及一遮擋板116。其中，四稜鏡111、112、113、114均具有二不平行之相對面，二相對面形成一夾角 $\beta$ ，且該四稜鏡之二不平行相對面所形成之夾角均相等。載體115呈一T型結構，其凸出部份進一步開設一凹槽1151，用以固持遮擋板116，該遮擋板116可阻擋入射於其表面之光通過。可藉由手動或電控來驅動該載體115移動，帶動該遮擋板116移





#### 五、創作說明 (4)

動。

底座12進一步包括一底板121、第一側壁122及第二側壁124。該二側壁122、124分別進一步開設一通孔1221、1241，係分別用於容置支撐二準直器13、14。四稜鏡111、112、113、114順序排列於二準直器13、14之間，並固定於底板121。第一稜鏡111與第二稜鏡112依二不平行相對面所形成之夾角方向相反放置，且該第一稜鏡111之表面1102與第二稜鏡112之表面1104之間形成一夾角 $\alpha$ （詳後述）。第一稜鏡111之表面1101與入射於該表面之光路形成一夾角 $\theta$ （詳後述）。第三、四稜鏡113、114之間之排列與第一、二稜鏡111、112之間之排列呈鏡像對稱。底板121於第二稜鏡112與第三稜鏡113之間進一步開設一T型槽123，第一、二稜鏡111、112與第三、四稜鏡113、114對稱位於該T型槽123之兩側。該T型槽123與載體115配合，且該固持於載體115之遮擋板116與第二稜鏡112與第三稜鏡113之間之光路形成一夾角，以提高該光衰減器之回波損耗。該載體115可沿該T型槽123移動，進而帶動該遮擋板116移動以調節其遮擋光束之範圍，實現光功率之可變衰減。

輸入光訊號由第一準直器13以平行光束131進入衰減裝置11，該平行光束131之直徑為 $d_1$ ，其於第一稜鏡111之表面1101入射，該入射角為 $\theta_1$ ，平行光束131於第一稜鏡111內發生第一次折射，該折射角為 $\theta_2$ ，被折射後之平行光束132與第一稜鏡111之表面1102垂直，因此平行光束



##### 五、創作說明 (5)

132 於第一稜鏡111之表面1102不發生折射而仍沿原方向出射，該平行光束132之直徑為 $d_{12}$ ，然後平行光束132於第二稜鏡112之表面1103入射，該入射角為 $\theta_3$ ，平行光束132於第二稜鏡112內發生第二次折射，該折射角為 $\theta_4$ ，被折射後之平行光束133與第二稜鏡112之表面1104垂直，因此平行光束133於第二稜鏡112之表面1104不發生折射而仍沿原方向出射，該平行光束133之直徑為 $d_2$ 。然後平行光束133之部份光被與該光路稍傾斜一角度之遮擋板116遮擋，因此實現光功率之衰減，該衰減量可藉由移動遮擋板116來控制。未被遮擋板116遮擋之平行光束134仍沿原方向入射至與第一、二稜鏡111、112相對稱之第三、四稜鏡113、114，該平行光束134之光路與前述之光路相反，最後由平行光束135入射至第二準直器14中輸出。

折射角 $\theta_2$ 推算如下：

$$\theta_2 = \beta = \theta_5 \quad (1)$$

根據Snell定律可得

$$n_0 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2 \quad (2)$$

(2)式中 $n_0$ 為空氣之折射率， $n_1$ 為稜鏡之折射率。由(1)式及(2)式得

$$\theta_1 = \sin^{-1}[(n_1 \sin \beta)/n_0] \quad (3)$$

又因為第一稜鏡111之表面1101與入射於該表面之光路所形成之夾角 $\theta$ 為

$$\theta = \pi/2 - \theta_1 \quad (4)$$

所以



五、創作說明 (6)

$$\theta = \pi/2 - \sin^{-1}[(n_1 \sin \beta)/n_0] \quad (5)$$

又因為第一稜鏡111之表面1102與第二稜鏡112之表面1104所形成之夾角 $\alpha$ 為

$$\alpha = \theta_1 - \theta_2 \quad (6)$$

所以

$$\alpha = \sin^{-1}[(n_1 \sin \beta)/n_0] - \beta \quad (7)$$

又因為

$$L \cos \theta_1 = d_1 \quad (8)$$

$$L \cos \theta_2 = d_{12} \quad (9)$$

由(2)式、(8)式及(9)式得

$$\begin{aligned} d_{12}/d_1 &= \cos \theta_2 / \cos \theta_1 \\ &= \cos[\sin^{-1}(n_0 \sin \theta_1 / n_1)] / \cos \theta_1 \end{aligned} \quad (10)$$

又因為平行光束132與第一稜鏡111之表面1102垂直及平行光束133與第二稜鏡112之表面1104垂直，所以

$$\theta_3 = \theta_1 \quad (11)$$

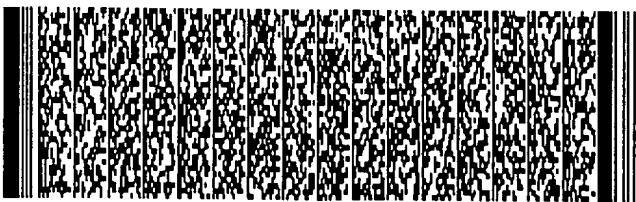
$$\theta_4 = \theta_2 \quad (12)$$

因第二稜鏡112之二不平行相對面1103、1104所形成之夾角與第一稜鏡111之二不平行相對面1101、1102所形成之夾角相等，所以同理可得

$$d_2/d_{12} = \cos[\sin^{-1}(n_0 \sin \theta_1 / n_1)] / \cos \theta_1 \quad (13)$$

由(3)式、(10)式及(13)式得平行光束133之直徑 $d_2$ 與平行光束131之直徑 $d_1$ 之比值為

$$\begin{aligned} d_2/d_1 &= \cos^2[\sin^{-1}(n_0 \sin \theta_1 / n_1)] / \cos^2 \theta_1 \\ &= \cos^2 \beta / \cos^2[\sin^{-1}(n_1 \sin \beta / n_0)] > 1 \end{aligned} \quad (14)$$



#### 五、創作說明 (7)

亦即平行光束131經第一稜鏡111及第二稜鏡112後射出之平行光束133之直徑放大(14)式之倍率。故，利用遮擋板116遮擋該放大後之光束133較遮擋該直接由第一準直器13輸出之平行光束131之精度高，亦即衰減精度高。

本創作可調式光衰減器由於採用稜鏡將光束之直徑增大，並藉由遮擋板阻擋部份直徑增大後之光束，且該遮擋板可藉由手動或電控以改變其所阻擋光束之範圍，從而實現光功率之可變衰減，較習知之橫向位移型光衰減器調節精度高。另，遮擋板與入射於其之光路形成一夾角，可將被該遮擋板反射之光束偏離該光路，因此可提高回波損耗。且本創作可調式光衰減器之機械結構相對習知技術而言較為簡單，操作便捷及成本較低。

此外，本創作可調式光衰減器可僅採用二稜鏡分別對稱置於遮擋板之兩側，且本創作可調式光衰減器之稜鏡亦可為其它能擴散光束之擴束元件。

綜上所述，本創作符合新型專利要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本創作之較佳實施例，舉凡熟悉本案技藝之人士，在援依本案創作精神所作之等效修飾或變化，皆應包含於以下之申請專利範圍內。



## 圖式簡單說明

### 【圖式簡單說明】

第一圖係習知可調式光衰減器之示意圖。

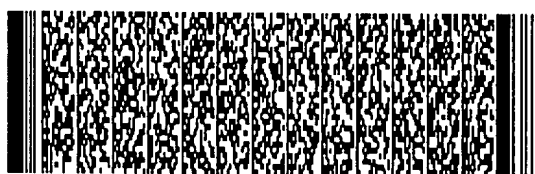
第二圖係本創作可調式光衰減器之立體示意圖。

第三圖係本創作可調式光衰減器之光路示意圖。

第四圖係本創作可調式光衰減器之二稜鏡之間之光路示意圖。

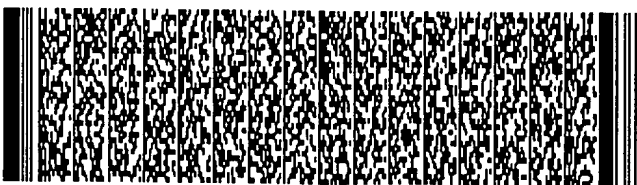
### 【主要元件符號說明】

衰減裝置	11	底座	12
準直器	13、14	載體	115
遮擋板	116	底板	121
側壁	122、124	T型槽	123
凹槽	1151	通孔	1221、1241
稜鏡	111、112、113、114		



#### 六、申請專利範圍

1. 一種可調式光衰減器，其包括：
  - 一第一稜鏡；
  - 一第二稜鏡；
  - 一第三稜鏡；
  - 一第四稜鏡；其中，該四稜鏡順序排列於通過該光衰減器之光束之光路中；
  - 一遮擋板，該遮擋板置於該第二稜鏡與第三稜鏡之間，係可阻擋該光束之部份光，藉由調節該遮擋板之位置可實現光功率之可變衰減。
2. 如申請專利範圍第1項所述之可調式光衰減器，其中該遮擋板與第二稜鏡與第三稜鏡之間之光路形成一夾角。
3. 如申請專利範圍第2項所述之可調式光衰減器，其中該四稜鏡均至少具有二不平行之相對面，該二不平行之相對面形成一夾角，且該四稜鏡之二不平行相對面所形成之夾角相等。
4. 如申請專利範圍第3項所述之可調式光衰減器，其中該第一稜鏡與第二稜鏡之二不平行相對面所形成之夾角方向相反。
5. 如申請專利範圍第4項所述之可調式光衰減器，其中該第一稜鏡與第二稜鏡之間形成一夾角。
6. 如申請專利範圍第5項所述之可調式光衰減器，其中該第三稜鏡與第四稜鏡之間之排列係與第一稜鏡與第



## 六、申請專利範圍

二稜鏡之間之排列呈鏡像對稱。

7. 如申請專利範圍第6項所述之可調式光衰減器，其中該第三稜鏡及第四稜鏡係與第一稜鏡及第二稜鏡對稱置於該遮擋板兩側。
8. 如申請專利範圍第7項所述之可調式光衰減器，其中通過該光衰減器之光束係由該四稜鏡之二不平行相對面通過。
9. 如申請專利範圍第8項所述之可調式光衰減器，其中該四稜鏡之二不平行相對面之一與該光路垂直。
10. 一種可調式光衰減器，其包括：
  - 一第一準直器，係用以輸入光訊號至該光衰減器中；
  - 一第二準直器，係用以自該光衰減器中輸出光訊號；
  - 一衰減裝置，其包括一第一稜鏡、一第二稜鏡、一第三稜鏡、一第四稜鏡及一遮擋板；其中，該四稜鏡順序排列於該二準直器之間，該遮擋板置於該第二稜鏡與第三稜鏡之間，係可阻擋通過該第二及第三稜鏡之光束之部份光，藉由調節該遮擋板之位置可實現光功率之可變衰減。
11. 如申請專利範圍第10項所述之可調式光衰減器，其中該遮擋板與第二稜鏡與第三稜鏡之間之光路形成一夾角。
12. 一種可調式光衰減器，其包括：
  - 至少二稜鏡，該二稜鏡排列於通過該光衰減器之光束之光路中；



## 六、申請專利範圍

一遮擋板，該遮擋板置於該二稜鏡之間，係可阻擋該光束之部份光，藉由調節該遮擋板之位置可實現光功率之可變衰減。

13. 如申請專利範圍第12項所述之可調式光衰減器，其中該遮擋板與該二稜鏡之間之光路形成一夾角。

14. 如申請專利範圍第13項所述之可調式光衰減器，其中該二稜鏡均至少具有二不平行之相對面，該二不平行之相對面形成一夾角，且該二稜鏡之二不平行相對面所形成之夾角相等。

15. 如申請專利範圍第14項所述之可調式光衰減器，其中該第一稜鏡係與第二稜鏡對稱置於該遮擋板兩側。

16. 如申請專利範圍第15項所述之可調式光衰減器，其中通過該光衰減器之光束係由該二稜鏡之二不平行相對面通過。

17. 如申請專利範圍第16項所述之可調式光衰減器，其中該二稜鏡之二不平行相對面之一與該光路垂直。

18. 一種可調式光衰減器，其包括：

一第一準直器，係用以輸入光訊號至該光衰減器中；

一第二準直器，係用以自該光衰減器中輸出光訊號；

一衰減裝置，其至少包括二稜鏡及一遮擋板；

其中，該二稜鏡排列於該二準直器之間，該遮擋板置於該二稜鏡之間，係可阻擋通過該二稜鏡之光束之部份光，藉由調節該遮擋板之位置可實現光功率之可變衰減。





六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第18項所述之可調式光衰减器，其中該遮擋板與該二稜鏡之間之光路形成一夾角。



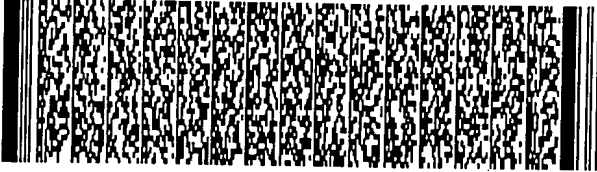
第 1/15 頁



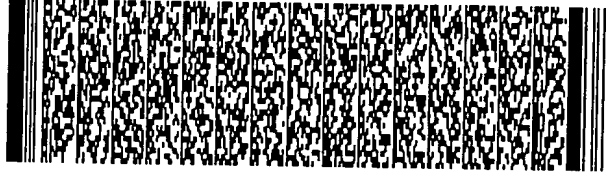
第 2/15 頁



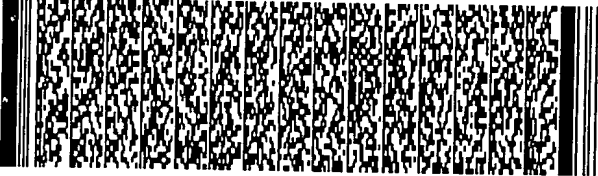
第 4/15 頁



第 4/15 頁



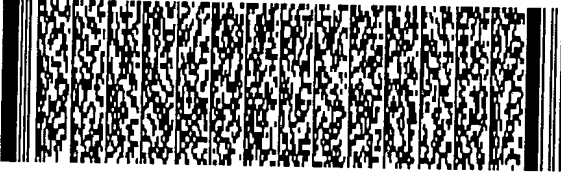
第 5/15 頁



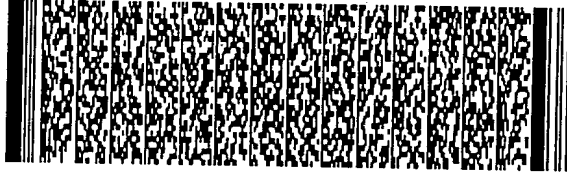
第 5/15 頁



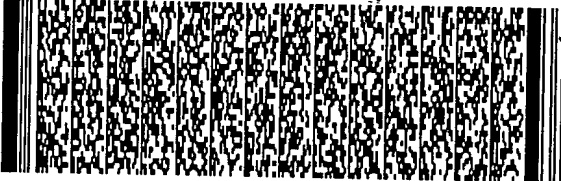
第 6/15 頁



第 6/15 頁



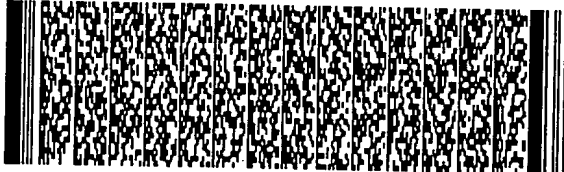
第 7/15 頁



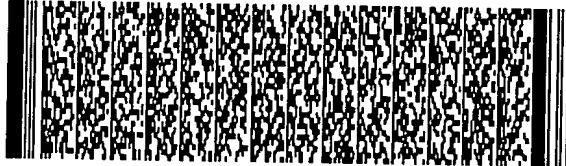
第 7/15 頁



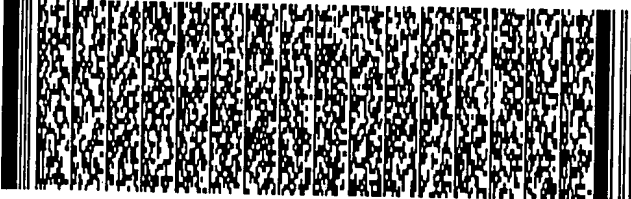
第 8/15 頁



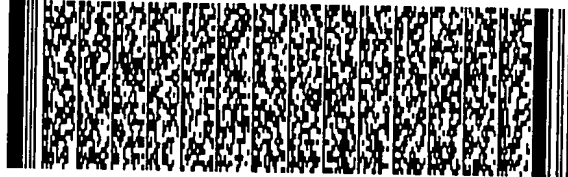
第 8/15 頁



第 9/15 頁



第 10/15 頁



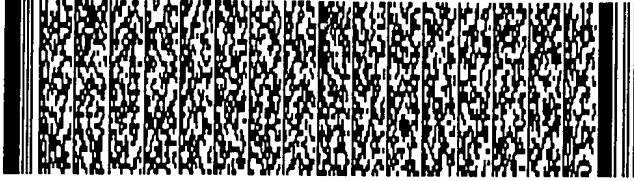
第 10/15 頁



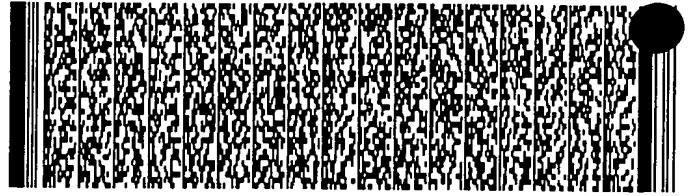
第 11/15 頁



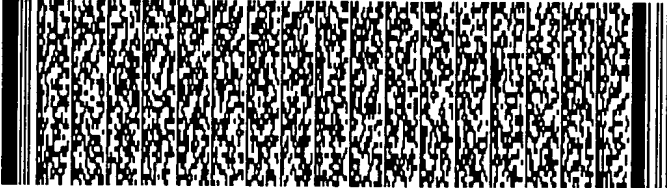
第 12/15 頁



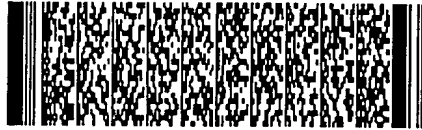
第 13/15 頁



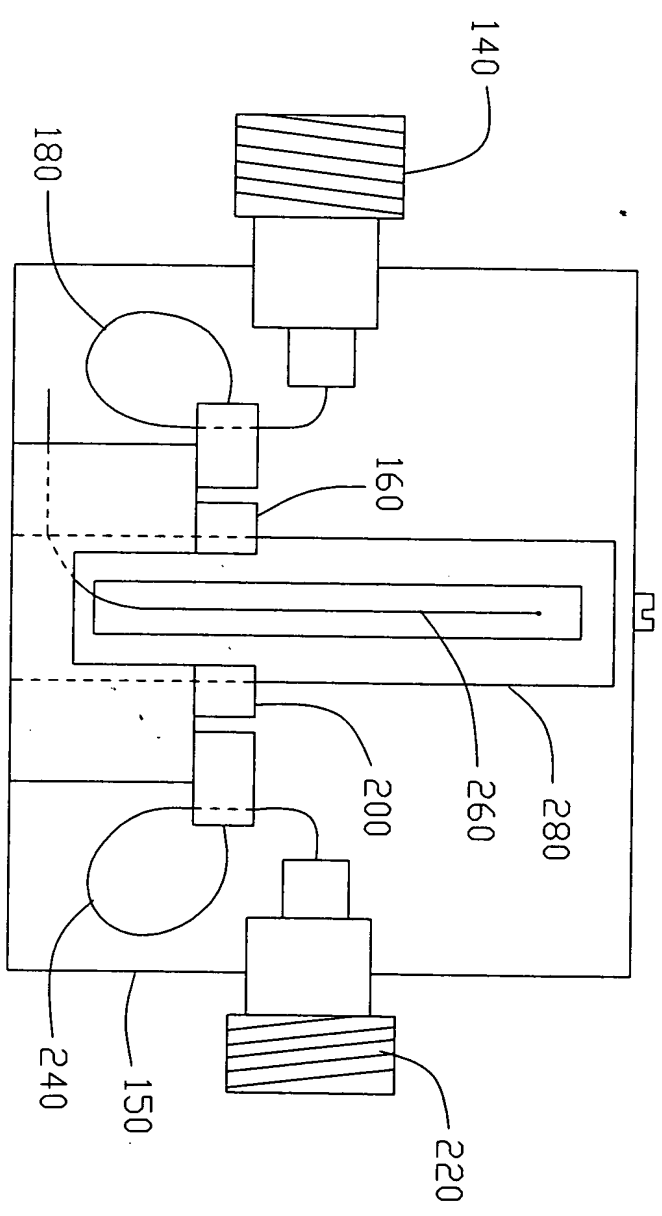
第 14/15 頁



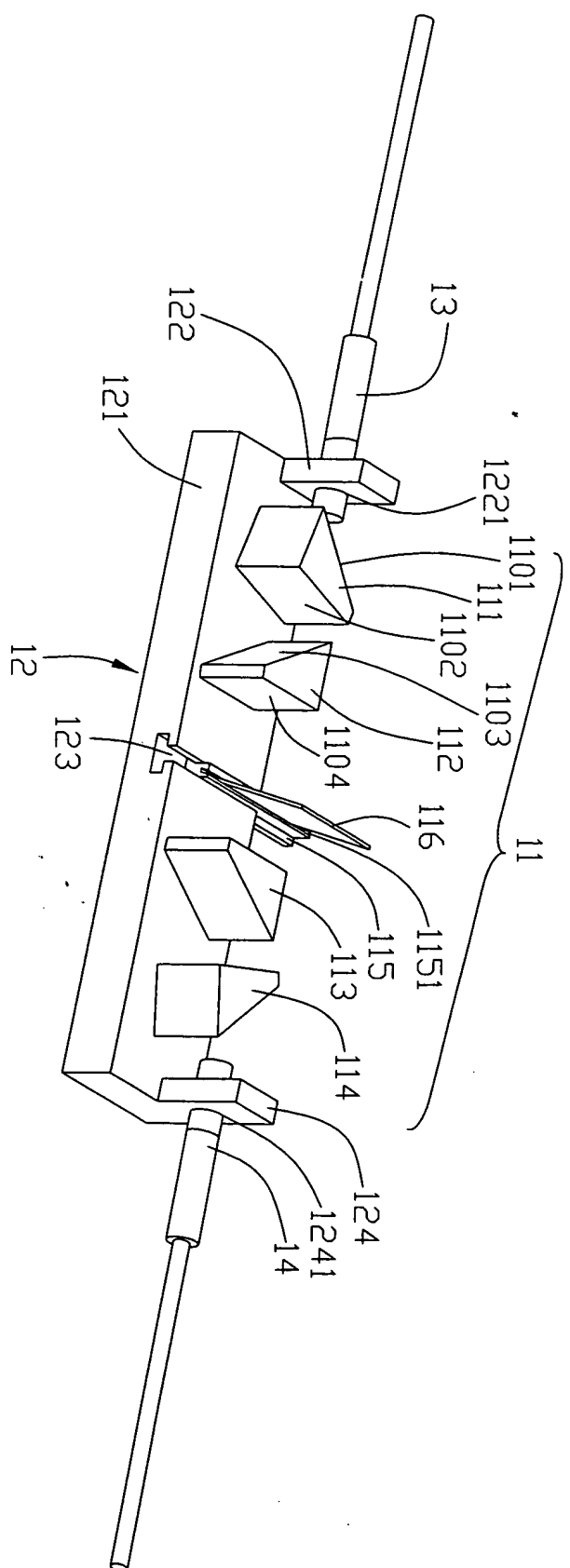
第 15/15 頁



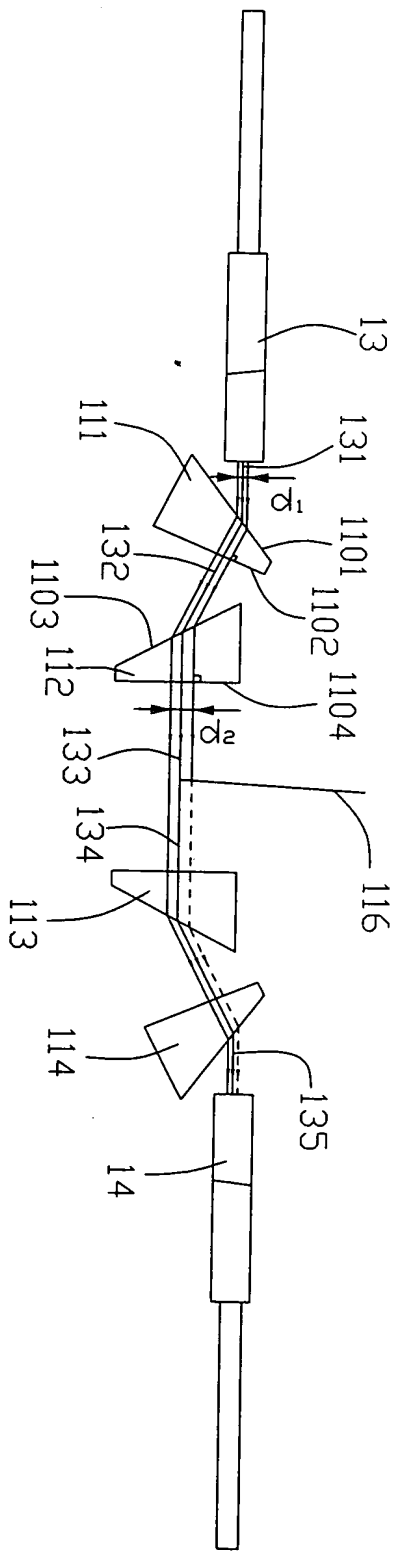
100



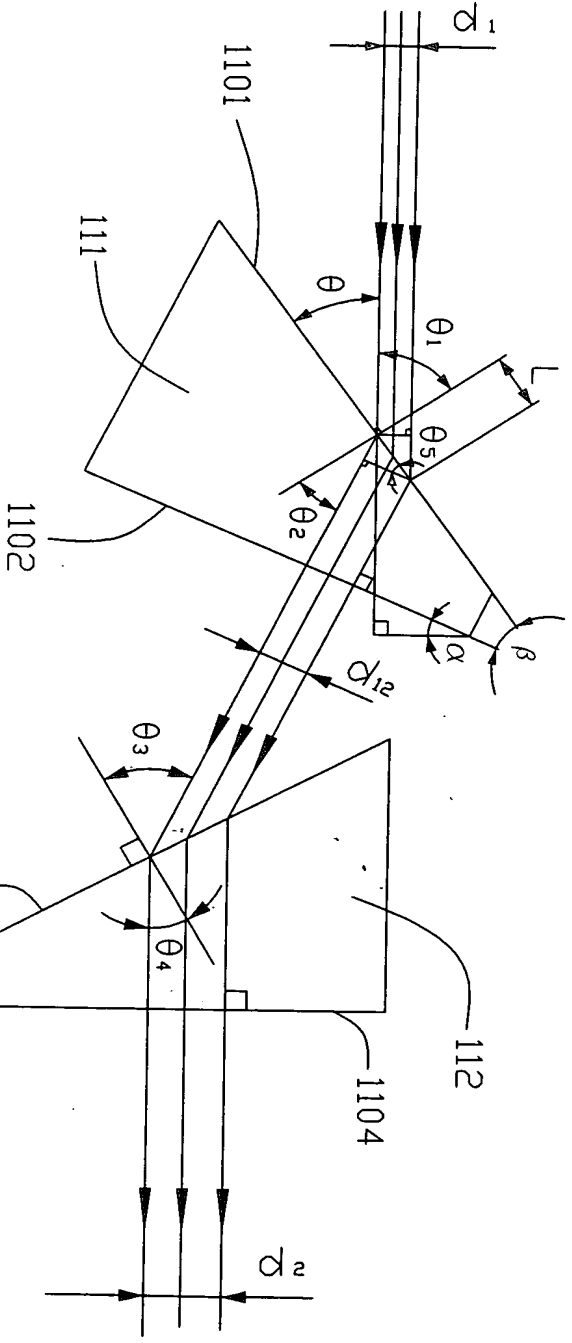
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖